SolarMount®

Installation conforme au code canadien
Manuel 228

Manuel d'installation Unirac conforme au code



Tableau des matières

Pub 100323-2cc
Mars 2010



Veuillez faire parvenir vos commentaires relatifs à l'exactitude et à la facilité d'utilisation de cette publication à Unirac. Veuillez écrire au **publications@unirac.com.**

i. Responsabilités de l'installateur

Veuille lire ce manuel attentivement avant d'installer votre système SolarMount.

Ce manuel offre (1) documentation de soutien pour les applications de permis de construire en lien avec le système de montage de module PV universel SolarMount d'Unirac, et (2) instructions de planification et de mode d'assemblage SolarMount.

Les produits SolarMount, lorsqu'installés conformément à ce bulletin, seront structurellement adéquats et respecteront les critères du CBO 2006. Unirac offre aussi une garantie limitée sur les produits SolarMount (**page 30**).

SolarMount est beaucoup plus qu'un produit. i Il s'agit d'un système de composantes d'ingénierie pouvant être assemblées en une vaste gamme de structures de montage PV. Avec SolarMount, vous serez en mesure de résoudre pratiquement tout défi d'installation de module PV.

Il s'agit aussi d'un service de soutien technique : document d'installation et de conformité au code entier, estimateur SolarMount en ligne, service à la clientèle personnel, et assistance de conception afin de vous aider à résoudre les défis les plus complexes.



L'installateur est l'unique responsable de :

• Respect de tous les codes du bâtiment locaux ou nationaux, incluant tout code pouvant se substituer à ce manuel;
• S'assurer qu'Unirac et que les autres produits sont appropriés pour l'installation et l'environnement d'installation spécifiques;
• S'assurer que le toit, ses chevrons, raccords et autres éléments de soutien structurel peuvent soutenir le dispositif au niveau de toutes les conditions de charge du code (cet assemblage complet de construction est désigné par le terme « structure de l'immeuble »);
• L'utilisation de pièces Unirac seulement, et de pièces fournies par l'installateur déterminées par Unirac (la substitution de pièces pourrait annuler la garantie et invalider les lettres de certification de toutes les publications Unirac);
• S'assurer que les tirefonds possèdent une résistance appropriée à l'arrachement et des capacités de cisaillement tels qu'installés;
• La vérification de résistance de toute installation alternative utilisée en remplacement des tirefonds;
• Maintenir l'intégrité imperméable du toit, incluant la sélection d'une bande d'étanchéité appropriée;
• S'assurer de l'installation sécuritaire de tous les aspects électriques du dispositif PV
• S'assurer que des paramètres de conception justes et adaptés sont utilisés pour l'établissement de la charge de calcul utilisée pour la conception de l'installation spécifique. Les paramètres, tels que la pression dynamique de référence, le coefficient d'exposition, la charge de neige au sol sur une période de 50 ans, ainsi que la charge de pluie sur les mêmes 50 années associées, devraient être confirmés auprès du bureau local du bâtiment ou d'un ingénieur professionnel agrée.

Partie I. Procédure pour déterminer la charge due au vent spécifiée

[1.1.] Utilisation de la procédure statique - CBO 2006

La procédure pour déterminer le charge du au vent est déterminée Code du bâtiment de l'Ontario 2006. Pour les fins de ce document, les valeurs, les équations, et les procédures utilisées dans ce document font référence au CBO 2006. Veuillez vous référer au CBO 2006 si vous avez toute question à propos des définitions ou des procédures présentées dans ce manuel. Unirac utilise la procédure statique pour le calcul de la charge due au vent déterminée pour la pression sur les composantes et le parement dans ce document.

La méthode décrite dans ce document est valide pour les applications SolarMount Series sur les toits sans saillie, sans pente. Sans saillie est défini comme étant des panneaux parallèles à la surface (ou avec au maximum 76.2 mm (3") d'écart entre les extrémités de l'assemblage), et pas plus de 254 mm (10") de dégagement entre la surface du toit et le bas des panneaux PV.

Cette méthode n'est pas approuvée pour le calcul de structure ouverte.

L'application de ces procédures est sujette aux limites CBO 2006 suivantes:

1. Le hauteur des murs de l'immeuble à l'avant-toit (H) devrait être de moins de 20 mètres, $H < 20m$. Pour les installations sur des structures de plus de 20 mètres, contactez votre distributeur local Unirac.

2. $H/D_s <= 1$, où D_s est la dimension au plan la plus petite du bâtiment.

3. Le bâtiment doit être une construction fermée, et non pas ouverte ou partiellement fermée, par exemple un abri d'auto.

4. Le bâtiment est de forme régulière sans irrégularités géométriques au niveau de la forme spatiale, par exemple, un dôme géodésique.

5. Le bâtiment ne se trouve pas dans une situation géographique extrême, telle qu'un canyon étroit ou une falaise abrupte

6. Le bâtiment possède un toit plat ou à pignon toit avec une inclinaison de moins de 45 degrés ou un toit à quatre versants avec une inclinaison de moins de 27 degrés.

7. Si votre installation n'est pas conforme à ces directives, veuillez contacter votre représentant Unirac local, un ingénieur professionnel local ou Unirac

Si votre installation est implantée hors du Canada ou ne répond pas à ces critères, veuillez consulter un ingénieur professionnel local, ou votre département de la construction local. Consultez le CBO 2006 pour plus de détails relatifs à l'utilisation de la procédure statique.

L'équation permettant de déterminer la charge éolienne déterminée pour les composantes et le parement est:

$\mathbf{p = I_w q C_e C_g C_p}$, où,

p = Charge due au vent désignée (kPa)
$\mathbf{I_w}$ = coefficient de risque pour charge due au vent
q = la pression dynamique de référence basée sur une probabilité d'être excédée lors d'un évènement se produisant une fois aux cinquante ans (kPa)
$\mathbf{C_e}$ = le coefficient d'exposition
$\mathbf{C_pC_g}$ = le coefficient composite de rafale extérieure de pointe

[1.2.] Procédure pour le calcul de la charge éolienne totale admissible

La procédure pour la détermination de la charge due au vent spécifiée peut être subdivisée sous la forme d’étapes qui comprennent la vérification de plusieurs valeurs dans différents tableaux.

Étape 1: Établissement de la pression dynamique de référence, q (kPa) Déterminez la pression dynamique de référence, **q (kPa)** à partir du **Tableau 1.1**, qui référence les données climatiques du tableau climatique de l’Ontario au niveau du **CBO 2006 SB-1**.

Tableau 1.1: Données climatiques pour l’Ontario

Ville	Ss (kPa)	Sr (kPa)	q1/50(kPa)
Ailsa Craig	2.2	0.4	0.55
Ajax	1.0	0.4	0.57
Alexandria	2.4	0.4	0.40
Alliston	2.0	0.4	0.33
Almonte	2.5	0.4	0.41
Armstrong	2.7	0.4	0.27
Arnprior	2.5	0.4	0.37
Atikokan	2.4	0.3	0.27
Aurora	2.0	0.4	0.44
Bancroft	3.1	0.4	0.32
Barrie	2.5	0.4	0.33
Barriefield	2.1	0.4	0.47
Beaverton	2.2	0.4	0.36
Belleville	1.7	0.4	0.43
Belmont	1.7	0.4	0.51
Big Trout Lake	3.2	0.2	0.42
CFB Borden	2.2	0.4	0.33
Bracebridge	3.1	0.4	0.35
Bradford	2.1	0.4	0.36
Brampton	1.3	0.4	0.44
Brantford	1.3	0.4	0.40
Brighton	1.6	0.4	0.54
Brockville	2.2	0.4	0.44
Burk’s Falls	2.7	0.4	0.35
Burlington	0.9	0.4	0.46
Cambridge	1.6	0.4	0.35
Campbellford	1.7	0.4	0.41
Cannington	2.2	0.4	0.36
Carleton Place	2.5	0.4	0.41
Cavan	2.0	0.4	0.44
Centralia	2.3	0.4	0.53
Chapleau	4.0	0.4	0.28
Chatham	1.0	0.4	0.43
Chelsey	2.8	0.4	0.48
Clinton	2.6	0.4	0.53
Coboconk	2.5	0.4	0.35
Cobourg	1.2	0.4	0.59
Cochrane	2.8	0.3	0.35
Colborne	1.6	0.4	0.56
Collingwood	2.7	0.4	0.39
Cornwall	2.2	0.4	0.41
Corunna	1.0	0.4	0.47
Deep River	2.5	0.4	0.35
Deseronto	1.9	0.4	0.43
Dorchester	1.9	0.4	0.48
Dorion	2.8	0.4	0.39
Dresden	1.0	0.4	0.43
Dryden	2.4	0.3	0.27
Dunnville	2.0	0.4	0.42
Durham	2.8	0.4	0.44
Dutton	1.3	0.4	0.47
Earlton	2.6	0.4	0.45
Edison	2.4	0.3	0.31
Elmvale	2.6	0.4	0.36
Embro	2.0	0.4	0.48
Englehart	2.5	0.4	0.41
Espanola	2.3	0.4	0.42
Exeter	2.4	0.4	0.53
Fenelon Falls	2.3	0.4	0.36
Fergus	2.2	0.4	0.36
Forest	2.0	0.4	0.52
Fort Erie	2.6	0.4	0.46
Fort Erie Ridgeway	2.5	0.4	0.46
Fort Frances	2.3	0.3	0.31
Gananoque	2.1	0.4	0.47
Geraldton	2.9	0.4	0.27

Tableau 1.1: Données climatiques pour l’Ontario

Tableau 1.1: Données climatiques pour l'Ontario

Glencoe	1.5	0.4	0.43
Goderich	2.4	0.4	0.55
Gore Bay	2.6	0.4	0.39
Graham	2.6	0.3	0.27
Gravenhurst	2.7	0.4	0.35
Grimsby	0.9	0.4	0.46
Guelph	1.9	0.4	0.33
Guthrie	2.5	0.4	0.33
Haileybury	2.4	0.4	0.44
Haldimand Caledonia	1.2	0.4	0.40
Haldimand Hagersville	1.3	0.4	0.42
Haliburton	2.9	0.4	0.35
Halton Hills (Georgetown)	1.4	0.4	0.37
Hamilton	0.9	0.4	0.46
Hanover	2.6	0.4	0.48
Hastings	2.0	0.4	0.41
Hawkesbury	2.3	0.4	0.41
Hearst	2.8	0.3	0.28
Honey Harbour	2.7	0.4	0.39
Hormepayne	3.6	0.4	0.28
Huntsville	2.9	0.4	0.35
Ingersoll	1.7	0.4	0.48
Iroquois Falls	2.9	0.3	0.40
Jellicoe	2.7	0.4	0.27
Kapuskasing	2.8	0.3	0.31
Kemptville	2.3	0.4	0.41
Kenora	2.3	0.3	0.31
Killaloe	2.7	0.4	0.35
Kincardine	2.6	0.4	0.55
Kingston	2.1	0.4	0.47
Kinmount	2.7	0.4	0.35
Kirkland Lake	2.9	0.3	0.41
Kitchener	2.0	0.4	0.37
Lakefield	2.2	0.4	0.38
Lansdowne House	2.9	0.2	0.32
Leamington	0.8	0.4	0.47
Lindsay	2.3	0.4	0.38
Lion's Head	2.7	0.4	0.48
Listowel	2.6	0.4	0.47

Tableau 1.1: Données climatiques pour l'Ontario

London	1.9	0.4	0.54
Lucan	2.3	0.4	0.55
Maitland	2.2	0.4	0.44
Markdale	3.4	0.4	0.41
Markham	1.3	0.4	0.53
Martin	2.6	0.3	0.27
Matheson	2.8	0.3	0.41
Mattawa	2.1	0.4	0.32
Midland	2.7	0.4	0.39
Milton	1.3	0.4	0.43
Milverton	2.4	0.4	0.43
Minden	2.7	0.4	0.35
Missassauga	1.1	0.4	0.49
Missassauga (Port Credit)	0.9	0.4	0.49
Mitchell	2.4	0.4	0.50
Moosonee	2.2	0.3	0.35
Morrisburg	2.3	0.4	0.41
Mount Forest	2.7	0.4	0.41
Nakina	2.8	0.4	0.27
Nanticoke (Jarvis)	1.4	0.4	0.43
Nanticoke (Port Dover)	1.2	0.4	0.46
Napanee	1.9	0.4	0.43
New Liskeard	2.3	0.4	0.43
Newcastle	1.5	0.4	0.59
Newcastle (Bowmanville)	1.4	0.4	0.60
Newmarket	2.0	0.4	0.38
Niagara Falls	2.0	0.4	0.43
North Bay	2.2	0.4	0.34
Norwood	2.1	0.4	0.41
Oakville	0.9	0.4	0.49
Orangeville	2.3	0.4	0.36
Orillia	2.4	0.4	0.35
Oshawa	1.4	0.4	0.57
Ottawa	2.4	0.4	0.41
Owen Sound	2.8	0.4	0.48
Pagwa River	2.4	0.4	0.28
Paris	1.4	0.4	0.41

Tableau 1.1: Données climatiques pour l'Ontario

Parkhill	2.1	0.4	0.55
Parry Sound	2.8	0.4	0.39
Pelham (Fonthill)	2.3	0.4	0.42
Pembroke	2.5	0.4	0.35
Penetanguishene	2.8	0.4	0.39
Perth	2.3	0.4	0.41
Petewawa	2.6	0.4	0.35
Peterborough	2.0	0.4	0.41
Petrolia	1.3	0.4	0.47
Pickering (Dunbarton)	1.0	0.4	0.57
Picton	2.0	0.4	0.49
Plattsville	1.9	0.4	0.41
Point Alexander	2.5	0.4	0.35
Port Burwell	1.2	0.4	0.47
Port Colborne	2.3	0.4	0.46
Port Elgin	2.8	0.4	0.55
Port Hope	1.2	0.4	0.59
Port Perry	2.4	0.4	0.44
Port Stanley	1.2	0.4	0.47
Prescott	2.2	0.4	0.44
Princeton	1.5	0.4	0.41
Raith	2.7	0.4	0.27
Rayside-Balfour	2.5	0.4	0.45
Red Lake	2.4	0.3	0.28
Renfrew	2.5	0.4	0.35
Richmond Hill	1.5	0.4	0.53
Rockland	2.4	0.4	0.40
Sarnia	1.1	0.4	0.47
Sault Ste. Marie	3.1	0.4	0.40
Schreiber	3.3	0.4	0.39
Seaforth	2.5	0.4	0.53
Simcoe	1.3	0.4	0.43
Sioux Lookout	2.4	0.3	0.27
Smith Falls	2.3	0.4	0.41
Smithville	1.5	0.4	0.42
Smooth Rock Falls	2.7	0.3	0.32
South River	2.8	0.4	0.32
Southampton	2.7	0.4	0.53
St. Catherines	1.0	0.4	0.46

Tableau 1.1: Données climatiques pour l'Ontario

St. Mary's	2.2	0.4	0.51
St. Thomas	1.4	0.4	0.48
Stirling	1.7	0.4	0.40
Stratford	2.3	0.4	0.48
Strathroy	1.9	0.4	0.50
Sturgeon Falls	2.2	0.4	0.35
Sudbury	2.5	0.4	0.46
Sundridge	2.8	0.4	0.32
Tavistock	2.1	0.4	0.47
Temagami	2.6	0.4	0.37
Thamesford	1.9	0.4	0.48
Thedford	2.1	0.4	0.55
Thunder Bay	2.9	0.4	0.39
Tillsonburg	1.3	0.4	0.44
Timmins	3.1	0.3	0.35
Timmins (Porcupine)	2.9	0.3	0.37
Toronto (Metro)			
Etobicoke	1.1	0.4	0.53
North York	1.2	0.4	0.53
Scarborough	1.2	0.4	0.53
Toronto	0.9	0.4	0.52
Trenton	1.6	0.4	0.47
Trout Creek	2.7	0.4	0.32
Uxbridge	2.4	0.4	0.42
Vaughan	1.1	0.4	0.53
Vittoria	1.3	0.4	0.47
Walkerton	2.7	0.4	0.50
Wallaceburg	0.9	0.4	0.43
Waterloo	2.0	0.4	0.37
Watford	1.9	0.4	0.47
Wawa	4.1	0.4	0.39
Welland	2.2	0.4	0.43
West Lorne	1.3	0.4	0.47
Whitby	1.2	0.4	0.57
Whitby (Brooklin)	1.9	0.4	0.53
White River	4.5	0.4	0.27
Wiarton	2.7	0.4	0.48
Windsor	0.8	0.4	0.47
Wingham	2.6	0.4	0.50
Woodstock	1.9	0.4	0.44
Wyoming	1.6	0.4	0.47

Vous devrez aussi connaître les informations suivantes:

h (m) = hauteur totale du toit pour les bâtiments à toit plat ou hauteur moyenne du toit pour les bâtiments à toit incliné

Zone de vent effective (m2) = zone totale continue minimale de modules étant installés

Zone de toit = la zone du toit où vous installez le système PV

Largeur de l'extrémité de la zone de toit = z (m)

Pente du toit (degrés) = a

Étape 2: Déterminer la zone de vent effective (m2)

Déterminez la plus petite zone de modules continus que vous installerez. Il s'agit de la plus petite zone tributaire (charge contributive) à un soutien ou à une portée simple de rail. Cette zone est la zone de vent effective.

Étape 3: Déterminer la zone de toit

La charge éolienne déterminée variera selon l'endroit où l'installation est localisée sur un toit. Les systèmes peuvent être localisés sur plus d'une zone de toit. En utilisant **le tableau 1.2**, déterminez la largeur de l'extrémité de la zone de toit, z (m), selon la largeur et la hauteur du bâtiment sur lequel vous installez le système PV.

Tableau 1.2: Déterminer la largeur de l'extrémité de la zone de toit, z (m) selon la largeur et la hauteur du bâtiment.
z = 10 pourcent de la dimension horizontale minimale ou 0.4h, selon le plus petit, mais pas moins que soit 4% de la dimension horizontale minimale ou 1 m du bâtiment.

Hauteur moyenne du toit (m)	Dimension horizontale minimale (m)																		
	2.5	4	5.5	7	8.5	10	13	16	19	22	25	28	36	44	52	60	90	120	150
3	1	1	1	1	1	1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.8	2.1	2.4	3.6	4.8	6.0
4	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.8	2.1	2.4	3.6	4.8	6.0
6	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	3.6	4.8	6.0
8	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.2	3.2	3.2	3.2	3.6	4.8	6.0
10	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.6	4.0	4.0	4.0	4.0	4.8	6.0
12	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.6	4.4	4.8	4.8	4.8	4.8	6.0
14	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.6	4.4	5.2	5.6	5.6	5.6	6.0
16	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.6	4.4	5.2	6.0	6.4	6.4	6.4
18	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.6	4.4	5.2	6.0	7.2	7.2	7.2
20	1	1	1	1	1	1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	3.6	4.4	5.2	6.0	8.0	8.0	8.0

Étape 3: Déterminer la zone de toit (Cont.)

En utilisant la largeur de l'extrémité de la zone de toit, z (m), déterminez les emplacements de zone de toit selon votre type de toit; pignon, à quatre versants ou plat. Déterminez dans quelle zone de toit votre système PV est situé en utilisant **l'image 1.1** ou **l'image 1.2**.

Étape 4: Déterminer le coefficient composite de rafale extérieure de pointe, (C_pC_g)

En utilisant la zone de vent effective (**Étape 2**) et la zone de toit (**Étape 3**) recherchez la valeur appropriée dans **l'image 1.1** ou **l'image 1.2**. La valeur C_pC_g doit être déterminée à la fois pour les pressions de déportance et de soulèvement.
Référez-vous à la partie III pour l'application des pressions de déportance et de soulèvement. Les valeurs C_pC_g positives agissent vers la surface, Les valeurs C_pC_g négatives agissent loin de la surface.

Image 1.1:

Coefficient composite de rafale extérieure de pointe, (C_pC_g), sur les toits à pignon et à quatre versants à portée simple avec une pente de 7º ou plus pour la conception des composantes structurelles et du parement.

Hauteur de référence, h

$7° < \alpha \leq 45°$

$7° < \alpha \leq 27°$

toits en pignon

$27° < \alpha \leq 45°$

Zone, m²

toits en pignon et à 4 versants

$7° < \alpha \leq 27°$

Zone, m²

Hauteur de référence, h

– – – Toit avec porte-à-faux

——— Toit sans porte-à-faux

Notes:

1. Les coefficients pour les toits en porte-à-faux possèdent le préfixe "o" et font référence aux mêmes zones de toit que celle désignées par le symbole correspondant sans préfixe. Ils incluent des contributions à la fois des surfaces supérieures et inférieures.

2. La zone de l'abscisse au niveau du graphique est la zone tributaire de conception au sein de la zone déterminée.

3. Les coefficients positifs dénotent des forces vers la surface, alors que les coefficients négatifs dénotent des forces s'éloignant de la surface. Chaque élément structurel doit être conçu pour supporter les forces des deux signes.

4. Pour les toits à quatre versants de 7˚ < a < 27˚, les bandes au faîte/ à la bordure et les coefficients de pression de rafale pour les faîtes des toits en pignon s'appliquent le long de chaque arêtier.

Image 1.2:
Coefficient composite de rafale extérieure de pointe, (C_pC_g), sur toitures avec une inclinaison de 7º ou moins pour la conception des éléments structurels et du parement.

- - - - Toit avec porte-à-faux
——— Toit sans porte-à-faux

C_pC_g

−6.0
−5.0
−4.0
−3.0
−2.0
−1.0
0
+1.0

c (7)
oc (1,7)
os or (1)
s (2)
r (2)
★ (6)
s r c

0 1 2 5 10 20 50 100

Zone, m²

z z
z
s
r r
z
c
α
H
Hauteur de référence, h
0° < α ≤ 7°

- - - Toit avec porte-à-faux
——— Toit sans porte-à-faux

Notes:

1. Les coefficients pour les toits avec porte-à-faux possèdent le préfixe “o” et font référence aux mêmes zones de toit que celle désignées par le symbole correspondant sans préfixe. Ils incluent des contributions à la fois des surfaces supérieures et inférieures. Dans le cas de In the case of porte-à-faux, les murs sont du côté intérieur par rapport à l bordure du toit.

2. s et r s’appliquent à la fois aux toits et aux surfaces supérieure des auvents.

3. La zone de l’abscisse au niveau du graphique est la zone tributaire de conception au sein de la zone déterminée.

4. Les coefficients positifs dénotent des forces vers la surface, alors que les coefficients négatifs dénotent des forces s’éloignant de la surface. Chaque élément structurel doit être conçu pour supporter les forces des deux.

5. Pour le calcul des forces de soulèvement sur les zone tributaires de plus de 100 m2 sur des toit non-obstrués presque plats possédant des parapets bas, et où le centre de la zone tributaire est au moins à deux hauteurs de construction de la bordure la plus proche, la valeur de C_pC_g peut être réduite à -1.1 à x/H = 2 et réduite encore plus linéairement à -0.6 at x/H = 5, où x est la distance vers la bordure la plus proche, et H est la hauteur de bâtiment.

6. Pour les toits possédant un parapet de périmètre d’une hauteur de 1 m ou plus, les coefficients de coin C_pC_g pour les petites zones tributaires peuvent être réduits de -5.4 à -4.4.

Étape 5: Déterminer la catégorie d'exposition (dégagée ou mouvementée)

Déterminez la catégorie d'exposition en utilisant les définitions suivantes pour les catégories d'exposition. **Le CBO 2006 définit ainsi les catégories de vent:**

Dégagé: Un terrain dégagé est un terrain de niveau, uniquement ponctué de bâtiments, d'arbres ou d'autres obstructions, d'eau libre ou de littoraux.

Mouvementé: Le terrain mouvementé est un terrain suburbain, urbain ou boisé, s'étendant sur le côté exposé au vent du bâtiment sur au moins 1 km, ou 10 fois la hauteur du bâtiment, selon la mesure la plus élevée.

Étape 6: Déterminer le coefficient d'exposition, (C_e)
En utilisant la catégorie d'exposition (**Étape 5**) et la hauteur moyenne du toit, h (m), consultez le coefficient d'exposition au **tableau 1.3**.

Étape 7: Déterminer le coefficient de risque, I_w
Consultez le coefficient de risque, Iw au **tableau 1.4** basé sur l'utilisation et l'occupation attendues du bâtiment.

Tableau 1.3: Déterminer le coefficient d'exposition, C_e selon la hauteur moyenne de toit et la catégorie d'exposition.

Hauteur moyenne du toit (m)	Catégorie d'exposition	
	Dégagé	Mouvementé
4	0.90	0.70
6	0.90	0.70
8	0.96	0.70
10	1.00	0.70
12	1.04	0.70
14	1.07	0.73
16	1.10	0.76
18	1.12	0.79
20	1.15	0.82
22	1.17	0.84

Tableau 1.4: Déterminer le coefficient de risque, I_w selon l'utilisation et l'occupation attendues du bâtiment.

Catégorie d'importance	Utilisation et occupation	Coefficient de risque ULS
Faible	Bâtiments qui représentent un risque faible ou indirect pour la vie humaine dans l'éventualité d'une défaillance, incluant: • bâtiments à faible occupation humaine, où il peut être démontré qu'il est peu probable qu'un effondrement entraîne des blessures ou d'autres conséquences graves • petits bâtiments d'entreposage	**0.80**
Normale	Tous les bâtiments, sauf ceux apparaissant dans la catégorie d'importance basse, élevée et post-catastrophe	**1.0**
Élevée	Bâtiments qui seraient potentiellement utilisés comme refuges post-catastrophes, incluant les bâtiments dont l'usage principal est: • une école primaire ou secondaire • un centre communautaire Installation de fabrication et d'entreposage contenant des substances toxiques, explosives ou d'autres substances dangereuses en quantités suffisantes pour entraîner un danger pour le public si elles sont libérées.	**1.15**
Post-catastrophe	Bâtiments post-catastrophe	**1.25**

Étape 8: Calculer la charge due au vent spécifiée, p (kPa)

Multipliez la pression dynamique de référence, q **(Étape 1)** par le coefficient composite de rafale extérieure de pointe, C_pC_g **(Étape 4)**, par le coefficient d'exposition, (C_e) **(Étape 6)**, par le coefficient de risque, I_w **(Étape 7)** en utilisant l'équation suivante:

p $= I_w q C_e C_g C_p$ où,

p = Charge due au vent spécifiée (kPa)

I_w = coefficient de risque pour charge due au vent

q = la pression dynamique de référence basée sur une probabilité d'être excédée lors d'une année de record sur cinquante (kPa)

C_e = le coefficient d'exposition

C_pC_g = le coefficient composite de rafale extérieure de pointe

Utilisez le tableau 1.5 ci-dessous pour calculer la charge due au vent totale de conception.
La charge due au vent spécifiée sera utilisée dans la Partie III pour sélectionner le rail, la portée de rail et l'espacement de pied pour la Série SolarMount.

Tableau 1.5: Feuille de travail pour composantes et parement et calculs de charge due au vent pour parement: CBO 2006

Description des variables	Symbole	Valeur	Unité	Partie/Étape	Référence
Hauteur moyenne de toit	h		M	-	-
Hauteur de mur	H		M	-	-
Pente du toit			º	-	-
Pression du vent de référence	q	____________x	kPa	1/1	Tableau 1.1
Zone de vent effective			m2	1/2	-
Largeur, ext. de zone	z		m	1/3	Tableau 1.2 & Image 1.1/1.2
Zone de toit			-	1/3	Image 1.1/1.2
Coefficient composite de rafale extérieure de pointe	C_pC_g	____________x	-	1/4	Image 1.1/1.2
Catégorie D'exposition	C_e	____________x	-	1/6	Tableau 1.3
Facteur d'importance	I_w	____________x	-	1/7	Tableau 1.4
Charge éolienne spécifiée	p	= ____________	kPa	1/8	-

Partie II. Procédure pour déterminer la charge due à la neige spécifiée

[2.1.] En utilisant la méthode simplifiée - CBO 2006 Partie 9

La procédure pour déterminer la charge due à la neige spécifiée est déterminée dans le code du bâtiment de l'Ontario. Pour les fins de ce document, les valeurs, les équations et les procédures utilisés dans ce document font référence au CBO 2006, partie 9. Veuillez vous référer au CBO 2006 si vous avec toute question à propos des définitions ou des procédures présentées dans ce manuel.

Unirac utilise la méthode simplifiée pour déterminer la charge de neige spécifiée de la partie 9 du CBO 2006.

Les applications de cette procédure s'appliquent aux bâtiments:

1. Hauteur de trois étages ou moins.

2. Zone de bâtiment n'excédant pas 600m2.

3. Utilisé pour les occupations classifiée en tant que

Groupe C, occupations résidentielles

Groupe D, occupations d'affaires et de service personnel,

Groupe E, établissements commerciaux,

Groupe F, Divisions 2 et 3, occupations industrielles à risque moyen ou faible.

4. Cette procédure ne s'applique pas aux fermes de type bowstring, en arche, ou semi-circulaires présentant une portée sans soutien de plus de 6 m.

5. Si votre installation ne se conforme pas à ces critères, veuillez contacter votre distributeur Unirac local, à un ingénieur professionnel local ou à Unirac.

Si votre installation se trouve hors du Canada ou ne répond pas à ces critères, veuillez consulter un ingénieur professionnel local, ou votre département de la construction local. Consultez le CBO 2006 pour plus de détails relatifs à l'utilisation de la procédure simplifiée.

L'équation pour l'établissement de la charge due à la neige spécifiée est:

S **= $C_bS_s + S_r$, but >1.0 kPa** où,

S = charge due à la neige spécifiée (kPa)

C_b = Le facteur de base de charge dû à la neige pour le toit

S_s = charge due à la neige au sol sur une période de retour de 50 ans (kPa)

S_r = charge due à la pluie associée sur une période de retour de 50 ans (kPa)

[2.2.] Procédure pour calculer la charge due à la neige spécifiée

La procédure pour l'établissement de la charge due à la neige spécifiée peut être subdivisée sous les éléments suivants.

Étape 1: Déterminer la largeur totale du toit
Déterminez la largeur totale du toit sur lequel les modules sont installés.

Étape 2: Déterminer le Coefficient de charge de neige au toit de base, C_b
En vous basant sur la largeur totale du toit, déterminez le coefficient de charge de neige au toit de base en utilisant le **Tableau 2.1**.

Tableau 2.1: Coefficient de charge de neige au toit de base, C_b basé sur la largeur totale du toit.

Largeur totale du toit (m)	Coefficient de charge de neige au toit de
Jusqu'à 4.3	0.45
> 4.3	0.55



Étape 3:
Déterminer la charge de neige au sol sur une période de retour de 50 ans, S_s (kPa) Déterminez la charge de neige au sol sur une période de retour de 50 ans, S_s basée sur la localisation géographique du bâtiment en Ontario, en utilisant le **Tableau 1.1**.

Étape 4:
Déterminer la charge de pluie associée sur une période de retour de 50 ans, S_r (kPa) Déterminez la charge de pluie associée sur une période de retour de 50 ans, S_r basée sur la localisation géographique du bâtiment en Ontario, en utilisant le **Tableau 1.1**.

Étape 5: Calculer la charge due à la neige spécifiée, S (kPa)
Multipliez le coefficient de charge de neige au toit de base, C_b (**Étape 2**) by the charge de neige au sol sur une période de retour de 50 ans, S_s et ajoutez la charge de pluie associée sur une période de retour de 50 ans, S_r en utilisant l'équation suivante:

S **= $C_bS_s + S_r$, but >1.0 kPa** où,

S = charge due à la neige spécifiée (kPa)

C_b = le coefficient de charge de neige au toit de base

S_s = charge de neige au sol sur une période de retour de 50 ans (kPa)

S_r = charge due à la pluie associée sur une période de retour de 50 ans (kPa)

Tableau 2.2: Feuille de calcul pour calculs de charge due à la neige: CBO 2006

Description des variables	Symbole	Valeur	Unité	Partie/Étape	Référence
Largeur du toit	-		m	2/1	-
Coefficient de charge de neige au toit de base	C_b	________x	-	2/2	Tableau 2.1
Charge de neige au sol sur une pér. de réf. de 50 ans	S_s	________+	kPa	2/3	Tableau 1.1
Charge due à la pluie sur une pér. de réf. de 50 ans associée	S_r	________	kPa	2/4	Tableau 1.1
Charge de neige spécifiée	S	=________	kPa	2/5	-

Partie III. Procédure pour sélectionner la portée de rail et le type de rail

[3.1.] En utilisant les calculs de poutre standards, méthodologie d'ingénierie structurelle

La procédure pour déterminer le type de rail et la portée de rail de série Unirac SolarMount utilise les calculs de poutre standards, et une méthodologie d'ingénierie structurelle. Les calculs de poutre sont basés sur une poutre simple continue et des poutres continues sur de multiples supports.

Lors de l'utilisation de ce document, l'obtention de résultats justes dépendent des éléments suivants:

1. Trouvez la charge due au vent spécifiée, p (kPa). **Voir partie I**
(Procédure pour déterminer la charge due au vent spécifiée).

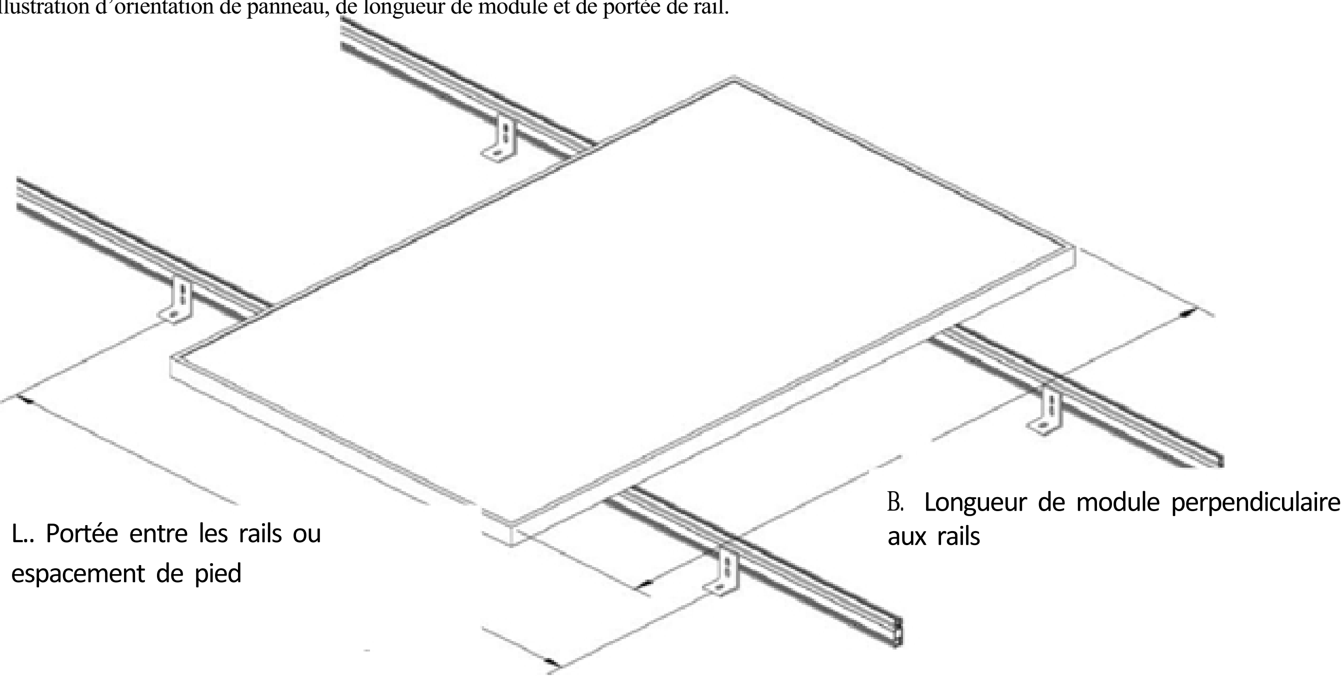
2. Trouvez la charge due à la neige spécifiée, S (kPa). **Voir partie II**
(Procédure pour déterminer la charge due à la neige spécifiée).

3. Veuillez noter: Les termes portés de rail et espacement d'empattement sont interchangeables dans ce document. **Voir image 3.1**.

4. Pour utiliser le tableau 3.2 et 3.3, la charge permanente spécifiée, D (kPa) pour votre installation spécifique doit être de moins de 0.24 kPa, incluant les modules et le système d'étalage Unirac. Si la charge permanente spécifiée est de plus de 0.24 kPa, consultez votre distributeur Unirac, un ingénieur en structure local ou contactez Unirac.

La procédure suivante vous guidera à travers le processus de sélection d'un rail Unirac pour une installation à affleurement. Elle vous aidera aussi à déterminer la charge de conception imposée par l'ensemble de montage PV Unirac que la structure du bâtiment doit être en mesure de soutenir.

Image 3.1: Illustration d'orientation de panneau, de longueur de module et de portée de rail.



Note: Les modules doivent être centrés symétriquement sur les rails (+/- 2''), tel qu'illustré sur **l'image 3.1**.

Étape 1: Déterminer la charge de calcul pondérée

La charge de calcul pondérée, P_f (kPa) est déterminée en utilisant les équations CBO 2006 du **Tableau 4.1.3.2** pour les combinaisons de charge ULS. Le CBO 2006 établit différentes combinaisons de charge ULS à la fois pour la déportance et le soulèvement. Utilisez le **tableau 3.1** pour calculer la charge de calcul pondérée pour les cas de charge. Utilisez la valeur maximale absolue des deux cas de déportance et du cas de déportance pour l'établissement de la taille de rail. Utilisez uniquement le cas de soulèvement pour l'établissement des capacités d'arrachement de tirefonds (**Étape 6**).

P_f (kPa) = 1.25D + 1.5S + 0.4W (cas déportance 1, utilisez les charges de soulèvement dues au vent)

P_f (kPa) = 1.25D + 1.4W + 0.5S (cas déportance 2, utilisez les charges de soulèvement dues au vent)

P_f (kPa) = 0.9D + 1.4W (cas soulèvement 1, utilisez les charges de soulèvement dues au vent)

D = Charge permanente spécifiée (kPa)

S = Charge due à la neige spécifiée (kPa) de la partie 2

W = Charge due au vent spécifiée (kPa) = p de la partie 1 (Positive pour déportance, négative pour soulèvement)

Tableau 3.1: Feuille de calcul pour cas de charges combinées: CBO 2006

Description de charge	**Symbole**	**Déportance - case 1**	**Déportance - case 2**	**Soulèvement**	**Unités**
Permanente spécifiée	D	1.25 x ______ +	1.25 x ______ +	0.9 x ______ +	kPa
De neige spécifiée	S	1.5 x ______ +	0.5 x ______ +		kPa
De vent spécifiée	W	0.4 x ______ +	1.4 x ______ +	1.4 x ______ +	kPa
De calcul pondérée	P_f	= ______	= ______	= ______	kPa

Étape 2: Déterminer la charge pondérée répartie sur le rail, w_f (kN/m)

Déterminez la charge pondérée répartie, w_f (kN/m), en multipliant la longueur du module, B (m), par la charge de calcul pondérée, P_f (kPa) et en divisant par deux. Utilisez la valeur absolue maximale des deux cas de déportance cases et du cas de soulèvement. Le tout prend en considération que chaque module est soutenu par deux rails.

$w_f = P_f B/2$

w_f = Charge pondérée répartie (kN par mètre linéaire, kN/m)

B = Longueur de module perpendiculaire aux rails (m)

P_f = Charge de calcul pondérée (kN par mètre carré, kPa)

Étape 3: Déterminer la portée entre les rails/ Espacement entre les pieds en L

En utilisant la charge pondérée répartie, w_f de l'étape 2, trouvez la portée admissible entre les rails, L pour chacun des types de rail Unirac, SolarMount (SM) et SolarMount Heavy Duty (HD). Les **tableaux 3.2 et 3.3** vous offrent la portée entre les rails admissible pour les pieds en L SolarMount Series et pieds double L SolarMount Series. Le tableau de portée entre les rails et les pieds en L SolarMount Series utilise un raccord unique au toit, au mur ou à la colonnette. La capacité de raccord de charge concentrée du rail vers le pied en L peut être rehaussée en utilisant un double pied en L dans l'installation. Veuillez vous référer à la partie IV pour l'information d'installation.

Étape 4: Sélectionner le type de rail

La sélection d'une portée et du type de rail affecte le prix de votre installation. Les portées plus grandes entraînent un moins grand nombre de pénétrations du mur ou du toit. Toutefois, des portées plus longues peuvent créer des résistances de charge concentrée plus élevées sur la structure du bâtiment. Une résistance de charge concentrée est la quantité de force transférée à a structure du bâtiment au niveau de chaque liaison.

Tableau 3.2: Portée entre les rails, pied en L SolarMount Series
(SM - SolarMount, HD - SolarMount Heavy Duty)

Portée (m)	Charge pondérée répartie, w_f (kN/m)																	
	0.4	0.5	0.6	0.75	0.9	1.05	1.35	1.65	1.95	2.25	2.55	2.85	3.15	3.45	3.75	4.05	4.35	4.65
0.6	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
0.75	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
0.9	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM		
1.05	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD				
1.2	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD						
1.35	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD							
1.5	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD								
1.65	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD									
1.8	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD										
1.95	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD										
2.1	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD										
2.25	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD											
2.4	SM	SM	HD	HD	HD	HD												
2.55	SM	SM	HD	HD	HD	HD												
2.7	SM	HD	HD	HD	HD													
2.85	SM	HD	HD	HD														
3	HD	HD	HD	HD														
3.15	HD	HD	HD															
3.3	HD	HD	HD															
3.45	HD	HD	HD															
3.6	HD	HD																
3.75	HD	HD																
3.9	HD																	
4.05	HD																	
4.2	HD																	

Tableau 3.3: Portée entre les rails, double pied en L SolarMount Series (SM - SolarMount, HD - SolarMount Heavy Duty). Il incombe à l'installeur de vérifier si la structure du bâtiment est assez forte pour soutenir les résistances de charge concentrée.

Portée (m)	Charge répartie pondérée, w_f (kN/m)																	
	0.4	0.5	0.6	0.75	0.9	1.05	1.35	1.65	1.95	2.25	2.55	2.85	3.15	3.45	3.75	4.05	4.35	4.65
0.6	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
0.75	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
0.9	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD
1.05	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD	HD	HD
1.2	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD	HD	HD	HD	HD	
1.35	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD	HD	HD	HD	HD			
1.5	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD	HD	HD					
1.65	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD	HD							
1.8	SM	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD								
1.95	SM	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD										
2.1	SM	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD										
2.25	SM	SM	SM	HD	HD	HD	HD											
2.4	SM	SM	HD	HD	HD	HD												
2.55	SM	SM	HD	HD	HD	HD												
2.7	SM	HD	HD	HD	HD													
2.85	SM	HD	HD	HD														
3	HD	HD	HD	HD														
3.15	HD	HD	HD															
3.3	HD	HD	HD															
3.45	HD	HD	HD															
3.6	HD	HD																
3.75	HD	HD																
3.9	HD																	
4.05	HD																	
4.2	HD																	

Étape 5: Déterminer la charge concentrée de déportance pondérée, R_f (kN) à chaque liaison, basée sur la portée entre les rails

Lors de la conception de l'installation Unirac Flush Mount, vous devez considérer la charge concentrée de déportance pondérée, R_f (kN) sur la structure du toit . La charge concentrée de déportance pondérée, R_f (kN) est déterminée en multipliant la charge de calcul pondérée, P_f (kPa) **(Étape 1)** par la portée entre les rails, L (m) (**Étape 3**) et la longueur de module perpendiculaire aux rails, B (m) divisé par deux.

R_f (kN) = P_f LB/2

R_f = Charge concentrée pondérée (kN)

P_f = Charge de calcul pondérée

(kPa) L = Portée entre les rails (m)

B = Longueur de module perpendiculaire aux rails (m)

Tableau 3.4: Feuille de calcul pour charge concentrée de déportance pondérée, R_f (kN)

Description des variables	Symbole	Valeur	Unités	Étape
Charge de calcul pondérée (déportance, maximum du cas 1 & 2)	P_f	________ x	kPa	1
Longueur de module perpendiculaire aux rails	B	________ x	m	-
Portée entre les rails	L	________ x	m	3 & 4
		/2		
Charge concentrée de déportance pondérée	R_f	= ________	kN	5

Étape 6: Déterminer la charge concentrée de soulèvement, R (kN), à chaque liaison, basée sur la portée entre les rails

Vous devez aussi considérer la charge concentrée de soulèvement pondérée, R_f (kN) pour déterminer la fixation de tirefond requise pour la structure. Utilisez le **tableau 3.6** pour déterminer la profondeur d'encastrement de tirefond requise.

Tableau 3.5: Feuille de travail pour charge concentrée de soulèvement pondérée, R_f (kN)

Description des variables	Symbole	Valeur	Unités	Étape
Charge de calcul pondérée (soulèvement)	P_f	________ x	kPa	1
Longueur de module perpendiculaire aux rails	B	________ x	m	-
Portée entre les rails	L	________ x	m	3 & 4
		/2		
Charge concentrée de soulèvement pondérée	R_f	= ________	kN	6

Utilisez le tableau suivant pour sélectionner une profondeur d'ancrage de tirefond afin de respecter la charge concentrée de soulèvement pondérée, R_f (kN).

Tableau 3.6: Résistance au retrait du tirefond

Types de bois	Spécifications tirefond 5/16" Ø
	Résistance de retrait pondérée (kN/mm x 10-3
D.Fir-L	58.2
Hem-Fir	32.1
S-P-F	27.6
Northern	25.5

Notes:

1. Les tirefonds doivent être situés dans le deuxième tiers de l'élément de structure.
2. Ces valeurs ne sont pas valides pour un service humide.
3. Ce tableau n'inclut pas les capacités de cisaillement. Si nécessaire, contactez un ingénieur local pour déterminer la taille de tirefond relativement aux forces de cisaillement.
4. Installez les têtes et les rondelles de tirefonds de niveau avec la surface (sans espacement). Ne pas trop serrer. Utilisez des rondelles plates avec les tirefonds.
5. Il est de la responsabilité de l'installateur de s'assurer que la résistance au retrait du bois pondérée n'excède pas la capacité de traction pondérée des tirefonds d'acier utilisés.

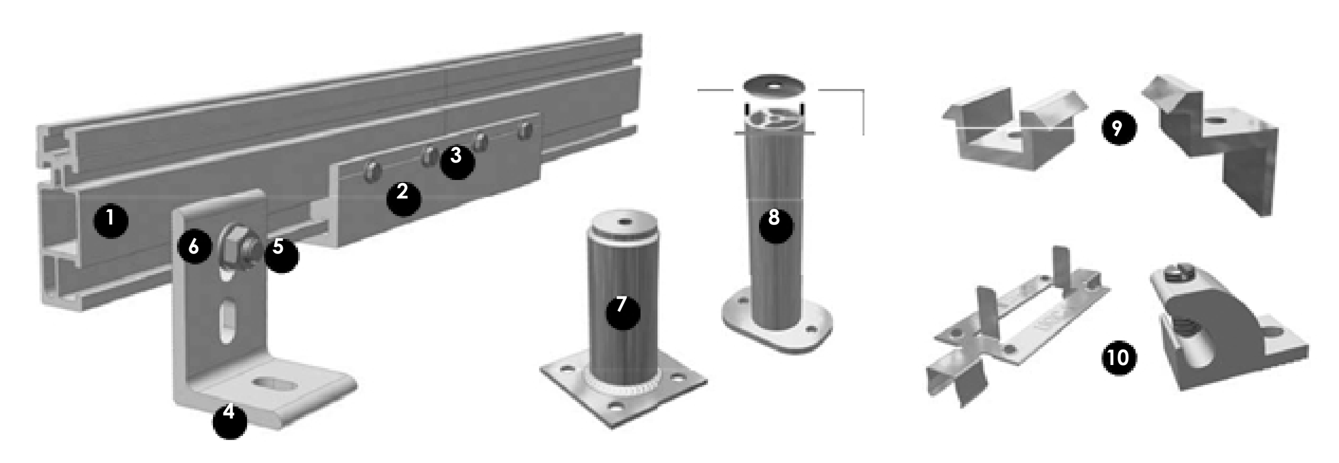
Note: *Il est de la responsabilité de l'installateur de vérifier que la sous-structure et la méthode de fixation sont assez solides pour soutenir les charges pondérées mentionnées aux* **étapes 5 et 6**.

Partie IV. Installation SolarMount

Les instructions d'installation conformes au code Unirac sont conçues pour les applications de permis de construction pour les panneaux photovoltaïques utilisant les systèmes de montage de module PV Unirac. Ce manuel, Planification et assemblage SolarMount, dirige les installations en utilisant les systèmes SolarMount et SolarMount HD (Heavy Duty).

[4.1.] Composantes de rail SolarMount®

Image 4.1: Rail et composantes standards SolarMount (Toutes les unités sont en mm sauf si indication contraire)



1. Rail - Soutient les modules PV. En utiliser deux par rangée de modules. 6105-T5 profilé d'aluminium, anodisé.

2. Éclisse de rail - Joint et aligne les sections de rail en une seule longueur de rail. Peut former soit un joint de dilatation rigide ou thermal, longueur de 8 pouces, pré-percé. 6105-T5 profilé d'aluminium, anodisé.

3. Vis auto-foreuse - (No. 10 x 19.1 (3/4")) - En utiliser 4 par éclisse rigide ou 2 par joint de dilatation. Acier inoxydable.

4. Pied en L - Utiliser pour fixer les rails soit via le matériel de toiture à la structure du bâtiment ou aux colonnettes. Référez-vous aux tableaux de chargement pour l'espacement. Note: Veuillez contacter Unirac relativement à l'utilisation ou aux spécifications de double Pied en L. Aluminium, anodisé

5. Boulon pied en L (9.5 (3/8") x 19.1 (3/4")) - En utiliser une par Pied en L pour fixer le rail au Pied en L. Acier inoxydable.

6. Écrou à ornière (9.5 (3/8")) - En utiliser une par Pied en L pour fixer le rail au Pied en L. Acier inoxydable.

7. Colonnette à bout plat (optionnel) 9.5 (3/8") - Utilisez les colonnettes pour augmenter la hauteur du panneau au-delà de la surface du toit, ou pour permettre l'utilisation de bandes d'étanchéité. En utiliser un par Pied en L. Une pièce: Condition de service 4 (très difficile) galvanisé-acier soudé. Comprend un boulon 9.5 (3/8") x 6.4 (1/4") avec rondelle frein pour le raccord du Pied en L. Bandes d'étanchéité: En utiliser une par colonnette. Unirac offre des bandes d'étanchéité pour tous les types de colonnette types. Note: Il existe aussi une colonnette de type à bride qui ne nécessite pas de Pied en L.

***8.** Colonnette en deux pièces, aluminium (optionnel) (101.6 (4") et 177.8 (7")) - En utiliser une Pied en L. Profilé d'aluminium deux pièces. Comprend un boulon à bride 9.5 (3/8) x 19.1 (3/4") avec rondelle EPDM pour fixation du Pied en L, de deux tirefonds 7.9 (5/16").

9. Brides de fixation supérieures, Aluminium

10. Pinces et pattes d'empattement pour montage supérieure

Notes : Toutes les dimensions sont en mm, sauf si indication contraire
Tout l'équipement fourni par Unirac est unités impériales UNC. La substitution en matériel métrique m'est pas PAS PERMISE et ANNULERA LA GARANTIE *Ne respecte pas les critères de contenu local MicroFit de l'OPA

Équipements fournis par l'installateur:

- Tirefond pour Pied en L - Fixe le Pied en L ou la colonnette au chevron. Déterminez la longueur et le diamètre en vous basant sur les valeurs d'arrachement. Si la tête du tirefond est exposée aux éléments, utilisez de l'acier inoxydable. Sous des bandes d'étanchéité, un matériau galvanisé convient.
- Agent d'étanchéité imperméable - Utilisez un agent d'étanchéité compatible avec votre matériel de toiture. **Consultez l'entreprise vous offrant actuellement une garantie pour votre toiture.**



[4.2.] Installation SolarMount à l’aide de brides de fixation supérieures

Cette section traite de l’installation de support SolarMount, à l’endroit ou l’installateur a choisi d’installer les brides de fixation supérieures afin de fixer les modules aux rails. Elle détaille la procédure pour un montage à affleurement des systèmes SolarMount sur une toiture inclinée.

Image 4.2: Vue éclatée d’une installation affleurée avec pieds en L

Toutes les brides inférieures doivent être installées avec des antigrippants, pour éviter l’éraillure et créer une uniformité au niveau de la charge de pince.

UniRac Inc recommande les antigrippants Silver GradeLocTit, numéros d’article: 38181,80209, 76732, 76759, 76764, 80206, et 76775, ou équivalent. Les pièces 6.4 (1/4” – 20) utilisées en conjonction avec les brides supérieures du bas doivent être installées à 13.59 N-m (10 pieds-lbs) de couple de serrage.

Lors de l’utilisation d’UGC-1, UGC-2, WEEB 9.5 et WEEB 6.7, 6.4 (1/4” – 20) les pièces doivent être installées à 13.59 N-m (10 pieds-lbs) de couple de serrage. De plus, lorsque qu’utilisée avec une bride supérieure du bas, la section transversale du cadre du module doit avoir la forme d’une boîte plutôt que la forme d’un montant en 1 unique. Veuillez vous référer au supplément d’installation 910: L’éraillement et sa prévention, pour plus d’informations à propos de l’éraillement et de l’antigrippant, et le manuel 225: Pinces d’empattement pour montage supérieur Unirac et WEEBLugs pour plus d’informations à propos des pinces d’empattement.

Tableau 4.1: Quantité de pièces de bride

Modules	*Brides ext.*	*Brides int.*	*Boulon Bride module*	*Ecrous br. 6.4mm (¼″)*
2	4	2	6	8
3	4	4	8	10
4	4	6	10	12
5	4	8	12	14
6	4	10	14	16
7	4	12	16	18
8	4	14	18	20

Tableau 4.2: Clé et serrage

	Taille de clé	*Coup. recom (pds-lbs)*
Équipement 6.4mm(¼″)	11.1 mm(7⁄16″)	13.6 N-m (10 pds-lbs) ⚠
Équipement 9.5mm(3⁄8″)	14.2 mm(9⁄16″)	40.7 N-m (30 pds-lbs)

Les couples de serrage ne sont pas établis pour être utilisés avec les raccords en bois

[4.2.1] Planification des installations SolarMount®

Il est recommandé que l’installation soit placée les rails parallèles aux chevrons, ou perpendiculaires aux chevrons. Veuillez noter que les rails SolarMount font d’excellentes bordures droites pour la création de modèles. Centrez autant que possible la zone d’installation sur les éléments structurels.

Laissez suffisamment d’espace afin de pouvoir vous déplacer autour du panneau pendant l’installation. Certains codes du bâtiment nécessite des dégagements minimaux autour de telles installations, et l’installateur devrait aussi être invité à consulter le code. La largeur de la zone d’installation est équivalente à la longueur d’un module.

La longueur de la zone d’installation est égale à:

- la largeur totale des modules,
- plus 25.4 (1”) pour chaque espace entre les modules (pour bride intermédiaire),
- plus 76.2 (3”) pour chaque paire de brides d’extrémité).

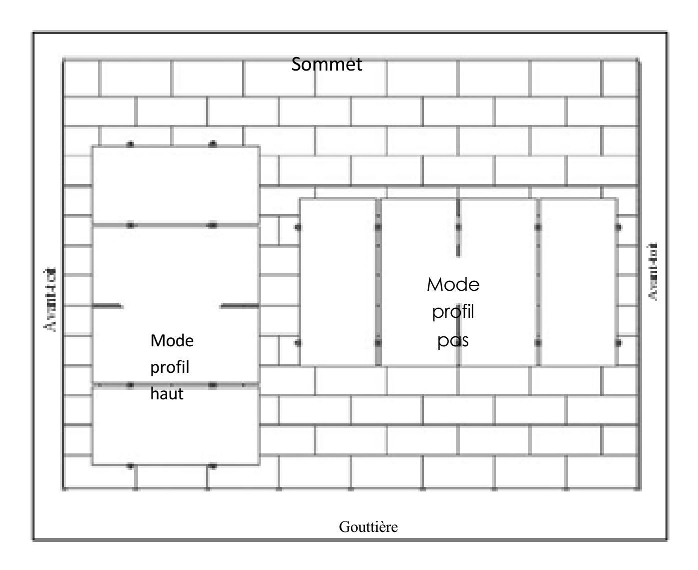


Image 4.3: Les rails peuvent être placés parallèlement ou perpendiculairement aux chevrons

[4.2.2] Disposition des pieds en L

Utilisez **l'image 4.5 ou 4.6** ci-dessous pour localiser et marque la position des trous pour tirefond de pied en L au niveau de la zone d'installation.

Si de multiples rangées sont installées une à côté de l'autre, il ne sera probablement pas possible de centrer chaque rangée au-dessus des chevrons. Ajustez au besoin, en suivant les lignes directrices de **l'image 4.6** aussi justement que possible.

Image 4.4: Pied en L



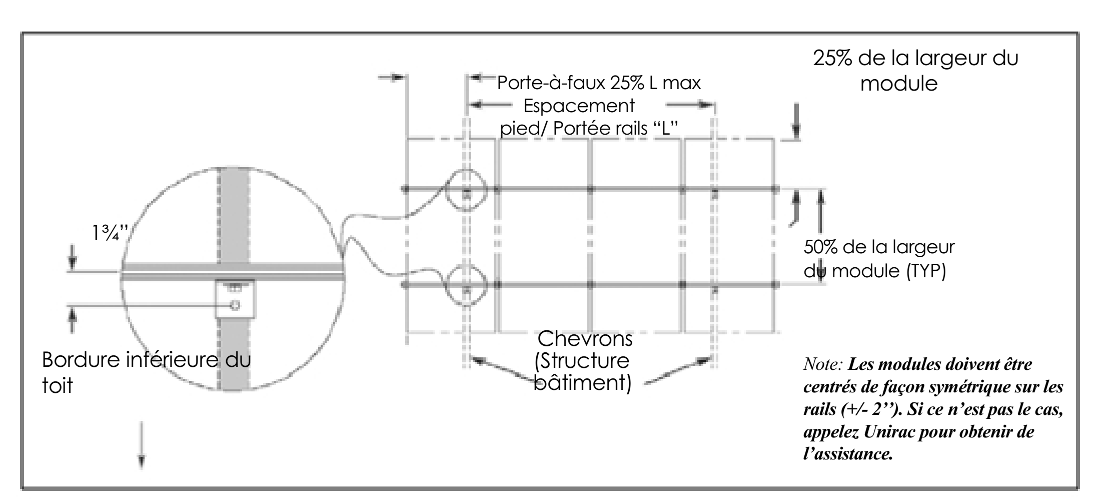


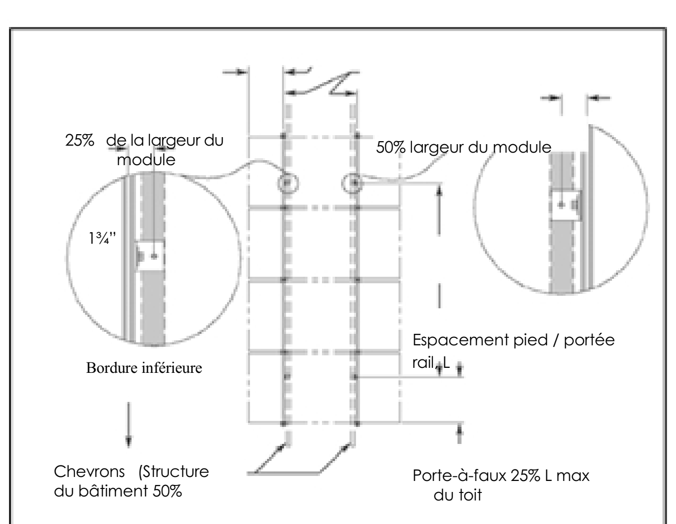
Image 4.5: Aménagement avec rails perpendiculaires aux chevrons.

Installation des pieds en L

Percez des avant-trous via le toit dans le centre du chevron, à chaque emplacement de trou pour tirefond de pied en L.

Envoyez un jet d'agent d'étanchéité dans le trou, et sur les arbres des tirefonds. Scellez la partie inférieure des pieds en L à l'aide d'un agent d'étanchéité adéquat. Consultez l'entreprise offrant la garantie sur le toit.

Fixez fermement les pieds en L au toit à l'aide des tirefonds. Assurez-vous que les pieds en L ont la même orientation que sur **l'image 4.5 et 4.6**. Pour une meilleure ventilation, la méthode privilégiée est de placer le côté du carré à fente unique du pied en L contre le toit, le côté à double fente étant perpendiculaire au toit. Si l'installateur choisit de monter le pied en L avec la partie longue contre le toit, l'orifice pour le boulon le plus rapproché du coude devrait être utilisé.



po rafters.

Note: ***Les modules doivent être centrés de façon symétrique sur les rails (+/- 2''). Si ce n'est pas le cas, appelez Unirac pour obtenir de l'assistance.***

Image 4.6 : Disposition avec rails chevrons



[4.2.3] Disposition des colonnettes

Les colonnettes (**Image 4.7**) sont utilisées pour augmenter la hauteur du panneau au-dessus de la surface du toit. Associez chaque colonnette à une bande d'étanchéité pour sceller les pénétrations de tirefond au toit.

Utilisez **l'image 4.8 ou 4.9** pour localiser et marque les emplacements des trous de tirefond de colonnette, au niveau de la zone d'installation.

Retirez la tuile ou secouez sous chaque emplacement de colonnette, exposant ainsi la sous-couche de la toiture. Assurez-vous que le base de la colonnette repose de façon droite sur la sous-couche, mais ne retirez pas plus de matériel que nécessaire pour l'installation adéquate des bandes d'étanchéité.

Les colonnettes doivent être fixement reliées à la ***structure*** du bâtiment**.**

Si de multiples rangées sont installées une à côté de l'autre, il ne sera probablement pas possible de centrer chaque rangée au-dessus des chevrons. Ajustez au besoin, en suivant les lignes directrices de **l'image 4.6** Avec autant de précision que possible .

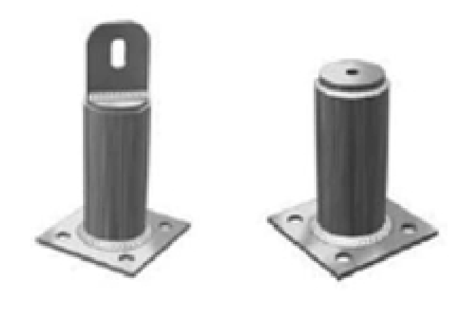
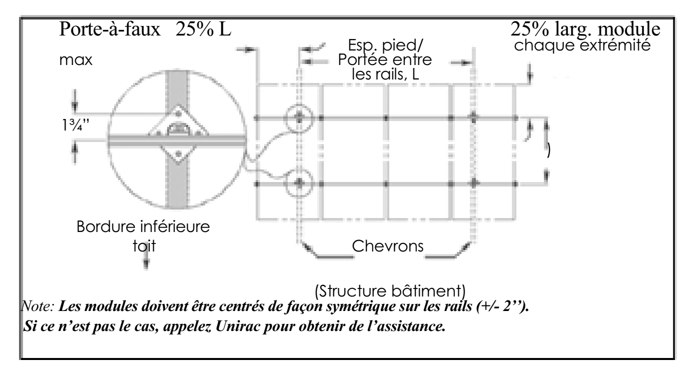


Image 4.7: Colonnette à bride surélevée (gauche) et colonnette à bout plat utilisées avec un pied en L.



*Note: **Les modules doivent être centrés de façon symétrique sur les rails (+/- 2'').***
Si ce n'est pas le cas, appelez Unirac pour obtenir de l'assistance.

Image 4.8: Disposition avec rails perpendiculaires aux chevrons.

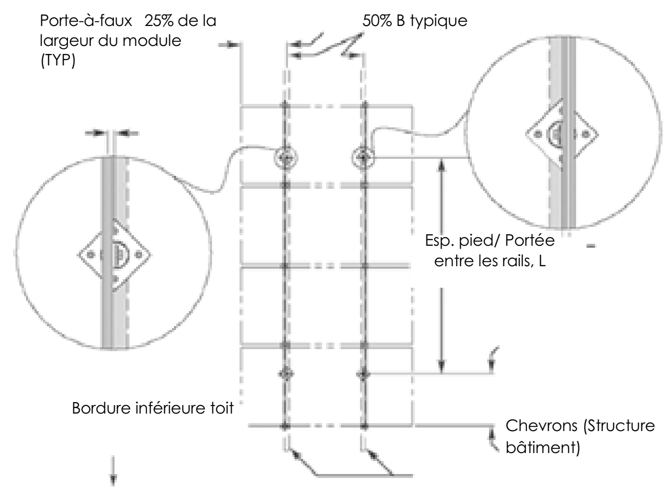


Image 4.9: Disposition avec rails parallèle aux chevrons.

Les colonnettes doivent être fixement reliées à la *structure* du bâtiment.

Si de multiples rangées à profil élevé sont installées une à côté de l'autre, il ne sera probablement pas possible de centre chaque rangée au-dessus des chevrons. Ajustez au besoin, en suivant les lignes directrices de **l'image 4**.

Installation des colonnettes

Percez les avant-trous 4.8 (3/16") via la sous-couche, dans le centre des chevrons à chaque emplacement de colonnette. Fixez solidement chaque colonnette aux chevrons avec les tirefonds.

Assurez-vous que les colonnettes aient la même orientation qu'à l'image 4.8 ou 4.9. Toutes les colonnettes Unirac (41.3 (1-5/8") O.D.) sont conçues pour des bandes d'étanchéité à collerette disponibles via Unirac. Les colonnettes en deux pièces d'aluminium (28.6 (1-5/8") O.D.) nécessitent des bandes d'étanchéité entièrement en métal, également disponibles chez Unirac.

Installez et scellez les bandes d'étanchéité et les colonnettes en utilisant des pratiques standards de construction ou tel qu'établi par l'entreprise offrant la garantie sur la toiture.

[4.2.4] Installation, rails SolarMount

Assurez-vous que les orifices de rails soient exempts de particules de toiture ou de tout autre débris. Des corps étrangers entraîneront l'adhérence des boulons lorsqu'ils seront introduits dans les orifices.

Installation des éclisses.
Si votre installation utilise des éclisses SolarMount, reliez ensemble les rails **(Img. 4.10)** avant l'installation des rails dans les fixations. Utilisez les éclisses uniquement avec les installations de niveau, ou celles utilisant des pieds-béquilles à profil bas.
Un rail devrait toujours être soutenu par plus d'un empattement sur les deux côtés de l'éclisse. (Référence, manuel d'installation 908, Éclisses/Joints de dilatation.)

Montage des rails sur les fixations.
Les rails peuvent être reliés à l'un ou l'autre des deux orifices de montage dans les Pieds en L **(Img. 4.11).** Installez dans l'orifice inférieur pour une installation à profil bas, plus esthétique pour l'œil. Installez dans l'orifice supérieur afin de maximiser la circulation d'air sous les modules. Cela leur permettra de se refroidir, et pourrait rehausser la performance par temps chauds.

Glissez les boulons de fixation 9.5 (3/8") dans les orifices de boulon de fixation. Reliez sans forcer les rails aux empattements, à l'aide des écrous à collerette. Assurez-vous que les rails sont orientés vers les semelles, tel qu'illustré aux **images 4.5, 4.6, 4.8,** ou **4.9,** suivant ce qui est approprié.

Montez les modules sur les rails aussitôt que possible. Les larges écarts de température pourraient entraîner une déformation des rails en quelques heures si le positionnement du module est retardé.

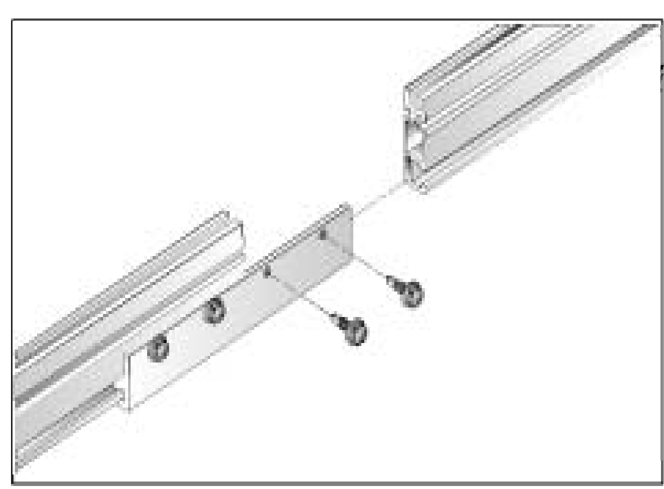


Image 4.10: Glissement des éclisses dans les orifices de boulon de fixation des sections de rail SolarMount.

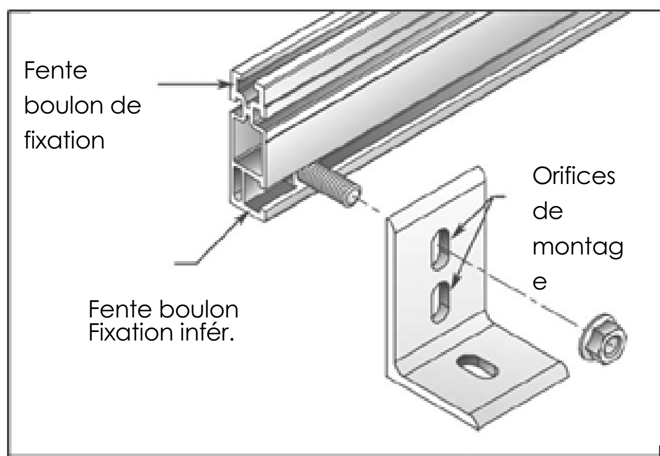


Image 4.11: Fixation pied/rail

Alignement des extrémités de rail.

Alignez une paire d'extrémités de rail au bout de la zone d'installation **(Img. 4.12 ou Img. 4.13)**. La paire opposée d'extrémités de rail pourrait surplomber le côté de la zone d'installation. Veuillez ne pas les couper avant que l'installation ne soit terminée.

Si les rails sont perpendiculaires aux chevrons **(Img. 4.12),** l'une ou l'autre des extrémités peut être alignée, mais le premier module doit être installé sur l'extrémité alignée.

Si les rails sont parallèles aux chevrons **(Img. 4.13),** l'extrémité alignée des rails doit faire face à la bordure inférieure de la toiture. Serrez fermement toutes les pièces de 3/8" après que l'alignement ait été complété à 40.7 N-m (30 pds-lbs).

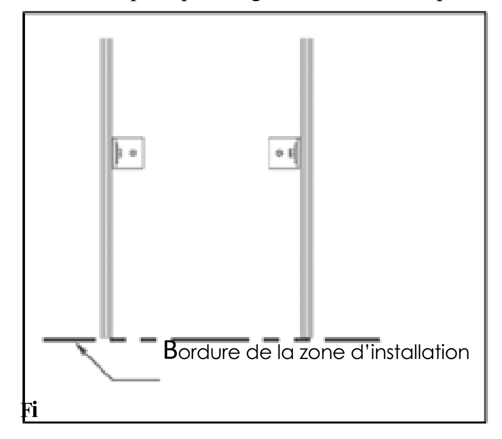


Image 4.12: Rails perpendiculaires aux chevrons.

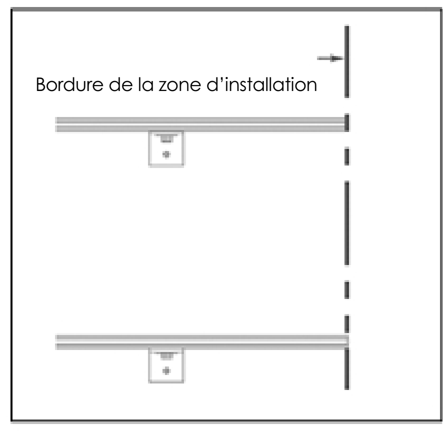


Image 4.13: Rails parallèles aux chevrons..



[4.2.5] Installation des modules

Pré-câblage des modules. Si les modules sont de type Plug and Play, aucun pré-câblage n'est requis, et vous pouvez passer directement à la section « Installation du premier module », ci-dessous.

Si les modules possèdent des boîtes de connexions standards, chaque module devrait être pré-câblé avec l'un des extrémités du câble de l'intermodule pour plus de facilité d'installation. Pour des raisons de sécurité, le pré-câblage de module ne devrait pas être effectué sur le toit.
Laissez les boîtes de connexions découvertes. Elles seront installées lorsque les modules seront installés aux rails.

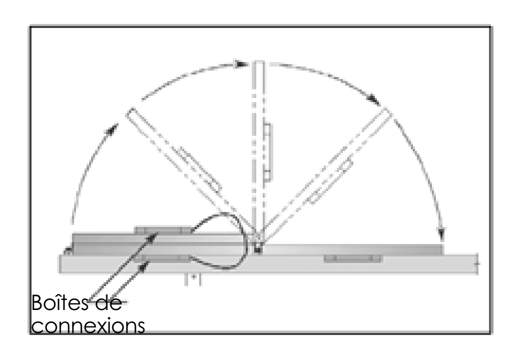


Image 4.14

Installation du premier module

Dans les installations à profil haut, le boulon de sécurité et l'écrou à bride doivent être fixés au module au niveau de l'extrémité alignée (intérieure) de chaque rail.
Cela empêchera que les fixations d'extrémité inférieures et que les boulons de fixation ne glissent hors de l'orifice du rail pendant l'installation.

S'il existe un câble de retour vers l'inverseur, branchez-le au premier module. Fermez le couvercle de la boîte de connexions. Fixez le premier module à l'aide des boulons en T et des brides d'extrémité sur l'extrémité alignée de chaque rail. Laissez un demi-pouce (12 mm) entre les extrémités de rails et les brides de rail **(Img. 4.15).** Serrez à la main les écrous à bride, centrez et alignez le module au besoin, et serrez fermement les écrous à bride à **13.59 N-m (10 pds-lbs).**

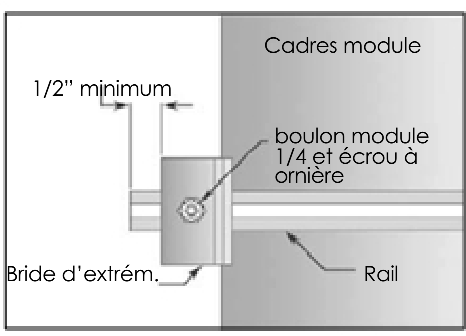


Image 4.15

Installation des autres modules.

Posez le second module face vers le bas (verre contre verre) sur le premier module. Branchez le câble d'intermodule au second module et fermez le couvercle de la boîte de connexions. Tournez le second module face vers le haut **(Img. 4.14)**. À l'aide des boulons en T,
Des brides intermédiaires et des écrous à bride, fixez les côtés adjacents du premier et second module. Alignez le second module et serrez fermement les écrous à bride **(Img. 4.16).**

Pour une installation soignée, fixez les dispositifs de gestion de câblage aux rails à l'aide des vis auto-foreuses.
Répétez la procédure jusqu'à ce que tous les modules aient été installés. Reliez la bordure externe du dernier module au rail à l'aide des brides d'extrémité.
Coupez tout rail excédentaire, en portant soin de ne pas couper dans la toiture. Laissez un demi-pouce (12mm) entre la bride d'extrémité et le bout du rail **(Img.4.15).**

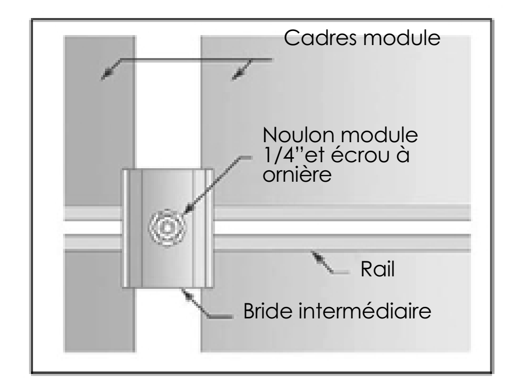


Image 4.16

Vérifiez que tous les écrous de bride sur les boulons en T sont serrés à 13.59 **N-m (10 pds-lbs).**

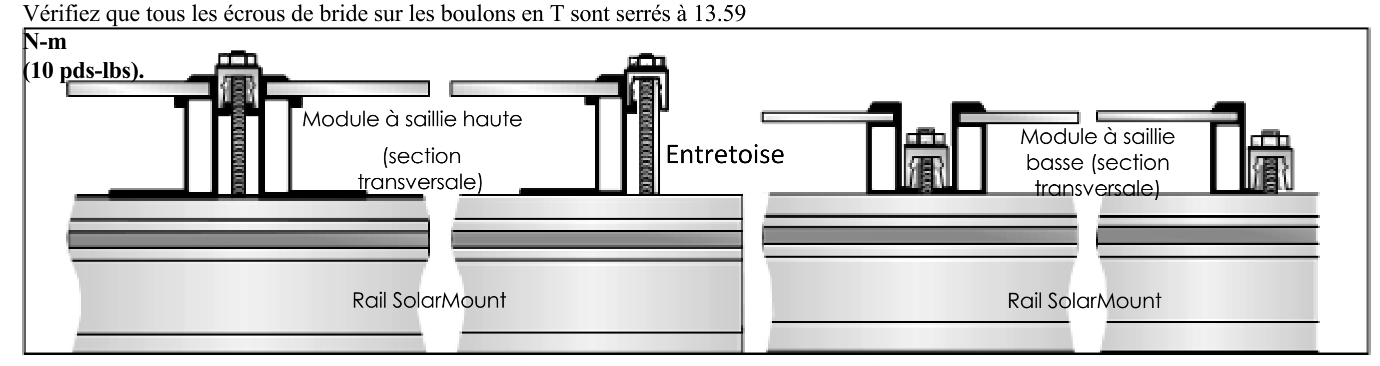


Image 4.17: Les brides intermédiaires et d'extrémité conçues pour des modules à cadre à saillie sont identiques. Une entretoise pour les brides d'extrémités est nécessaire uniquement si les saillies sont situées haut sur le cadre.

[4.3] Installation SolarMount avec pinces de montage inférieures

Cette section traite de l'assemblage de support SolarMount au niveau de l'endroit que l'installateur a choisi d'utiliser pinces de fixation inférieures pour fixer les modules aux rails. Elle détaille la procédure pour un montage affleurant des systèmes SolarMount à une toiture inclinée.

Tableau 4.3: Clé et couple

	Taille de clé	*Couple recommandé (pds-lbs)*
Équipement 6.4mm(¼″)	11.1 mm(7⁄16″)	13.6 N-m (10 pds-lbs)
Équipement 9.5mm(3⁄8″)	14.2 mm(9⁄16″)	40.7 N-m (30 pds-lbs)

Note: Les spécifications de couple de serrage ne s'appliquent pas aux liaisons de tirefond.

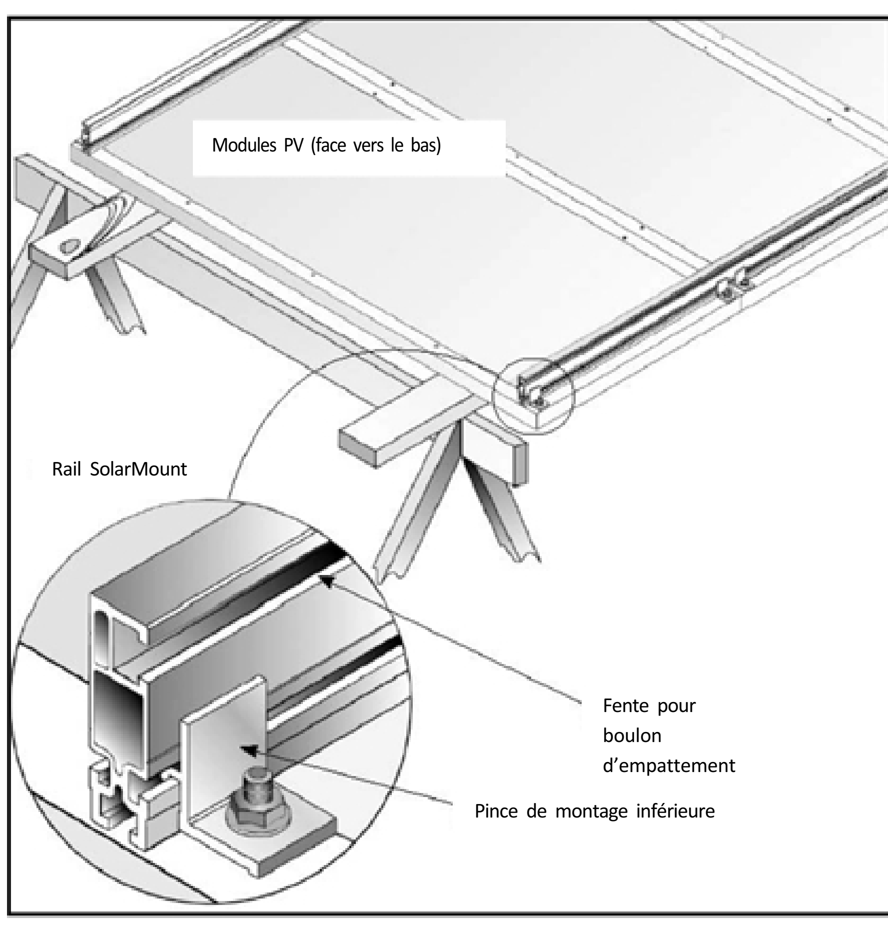


Image 4.18: Composantes CB et SMR

Le matériel en acier inoxydable peut se gripper, un processus appelé éraillage. Afin de réduire de façon significative ce risque, (1) appliquez un lubrifiant aux boulons, préférable un lubrifiant anti-éraillage, disponibles dans les boutiques de pièces d'auto, (2) laissez à l'ombr e les équipements avant l'installation, et (3) évitez de faire tournez les écrous à grande vitesse. Voir le supplément d'installation 910, L'éraillage et sa prévention, au www.unirac.com.

[4.3.1] Planification de la zone d'installation

Décidez de l'aménagement pour les pinces, rails, et pieds en L **(Img. 4.19).** Utilisez la disposition A si la pleine longueur des rails est en contact avec le module. Autrement, utilisez la **Disposition B.**

Attention: Si vous choisissez la disposition B, soit :
(1) utilisez les orifices de montages supérieurs des Pieds en L, ou
(2) assurez-vous que les positions des pieds en L et de pince n'entrent pas en conflit.
Si les rails doivent être parallèles aux chevrons, il est peu probablement qu'ils puissent être espacés afin de correspondre aux chevrons. Dans ce cas, ajoutez des supports structurels - soit des traverses sur le toit ou des blocs de montage sous celui-ci. Ces éléments additionnels doivent respecter le code. En cas de doute, consultez un ingénieur professionnel.

Ne jamais fixer les empattements uniquement aux panneaux de toit. Une telle disposition ne sera pas conforme au code et rendra le toit et l'installation elle-même vulnérable à de graves dommages causés par le vent.

Laissez suffisamment d'espace afin de vous déplacer autour du panneau pendant l'installation. La largeur d'un assemblage rail-module est égale à la longueur d'un module. Veuillez noter que les pieds en L peut surpasser la largeur de l'assemblage par autant que 2 pouces (5 cm) de chaque côté. La largeur de l'assemblage est égale à la longueur des modules

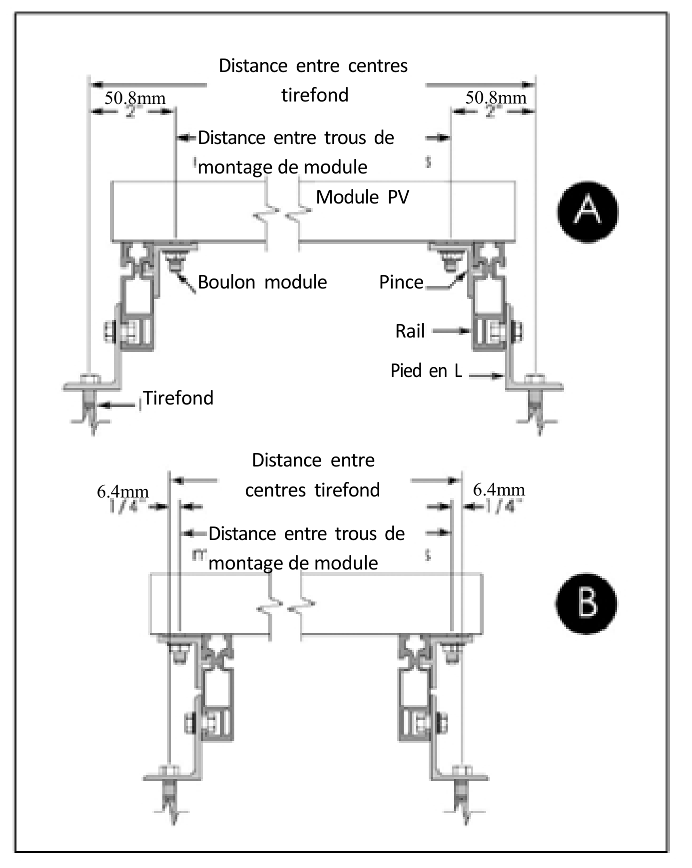


Image 4.19: Composantes CB et SMR

[4.3.2] Disposition et installation des pieds en L

Les pieds en L sont utilisés pour l'installation via le matériel de toiture à profil bas existant, tel que bardeaux d'asphalte ou tôle. Ils sont aussi utilisés pour les installations au sol.
Afin de s'assurer que les pieds en L seront aisément accessibles pendant l'installation:

- Utilisez les orifices de montage de module PV les plus rapprochés des extrémités des modules.
- Placez les rails de façon à ce que les orifices des boulons soient face vers l'extérieur.

La côté carré à orifice unique du pied en L doit toujours reposer face contre le toit, le côté à double orifice étant perpendiculaire au toit.

L'espacement de pied (le long du même rail) et de porte-à-faux de rail dépend des calculs de charge due au vent.

Installez la moitié des pieds en L:

- Si les rails sont perpendiculaires aux chevrons **(Img. 4.20)**, installez les pieds le plus près possible de la bordure inférieure du toit.
- Si les rails sont parallèles aux chevrons **(Img 4.21)**, installez les pieds de pieds en L à installer maintenant, percez des avant-trous via la toiture dans le centre du chevron, à chaque emplacement de trou pour tirefond.

Envoyez un jet d'agent d'étanchéité dans les trous et sur les arbres des tirefonds. Scellez la partie inférieure des pieds en L à l'aide d'agent d'étanchéité. Fixez fermement les pieds en L à la structure du bâtiment avec les tirefonds. Assurez-vous que les pieds en L sont de face, tel qu'illustré à l'**image 4.20** ou **4.21.**

Conserve le reste des pieds en L et des fixations de côté jusqu'à ce que les panneaux soient prêts à l'installation.

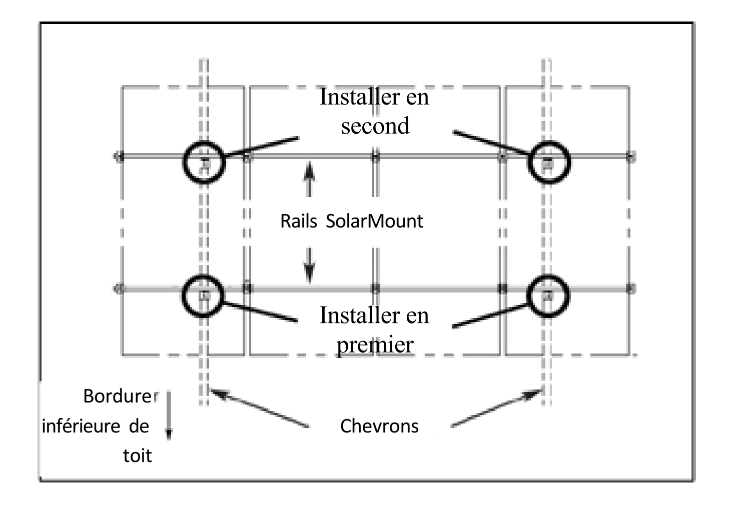


Image 4.20: Disposition avec rails perpendiculaires aux chevrons.

[4.3.3] Fixation des modules aux rails

Posez les modules face vers le bas sur une surface qui d'endommagera pas le verre du module Alignez les bordures des modules et joignez les ensemble **(Img. 4.21).**

Coupez les rails à la largeur totale des modules devant être montés. Placez un rail adjacent aux trous de montages externes. Orientez la fente de boulon d'empattement vers l'extérieur. Placez une fente de pince à côté des trous de montage, en suivant la disposition sélectionnée précédemment.

Assemblez les pinces, les boulons de montage, et les écrous de bride. Placez le couple de serrage à **13.59 N-m (10 pds-lb).**

Pour des raisons de sécurité, le câblage de module ne devrait pas être effectué sur le toit. Pour une installation soignée, fixez les brides de câble aux rails à l'aide de vis auto-foreuses.

[4.3.4] Installation de l'assemblage module-rail

Apportez l'assemblage module/rail sur le lieu d'installation. Gardez les fentes de rail exemptes de débris, qui pourraient causer l'adhérence des boulons dans les orifices. Considérez le poids d'un panneau entièrement assemblé.
Unirac recommande l'utilisation de câbles de sécurité à tout moment lors du hissage d'un panneau sur un toit.

Alignez le panneau aux pieds en L précédemment installés. Glissez les boulons de fixation 9.5 (3/8") dans le rail et alignez-les avec les fentes de montage de Pieds en L. Fixez le panneau aux pieds en L et serrez à la main les écrous de bride

Les rails peuvent être fixés à l'un ou l'autre des orifices de montage dans les fixations **(Img. 4.22)**.

- Installez dans l'orifice inférieur pour une installation basse, plus esthétique pour l'œil.
- Ou installez dans l'orifice supérieur afin de maximiser le débit d'air refroidissant sous les modules. Cela pourrait rehausser la performance dans les climats plus chauds.

Ajustez la position du panneau tel que nécessaire afin qu'elle corresponde à la zone d'installation, Glissez les boulons de pieds en L restants dans l'autre rail, fixez les pieds en L avec les orifices de montage déjà percés dans le toit. Installez les tirefonds dans les Pieds en L restants, tel qu'expliqué dans "Disposition et installation de pieds en L", ci-dessus.

Couplez le serrage de tous les écrous à bride à 40.7 N-m (30 pds-lbs). Vérifiez que tous les tirefonds soit fixement posés.

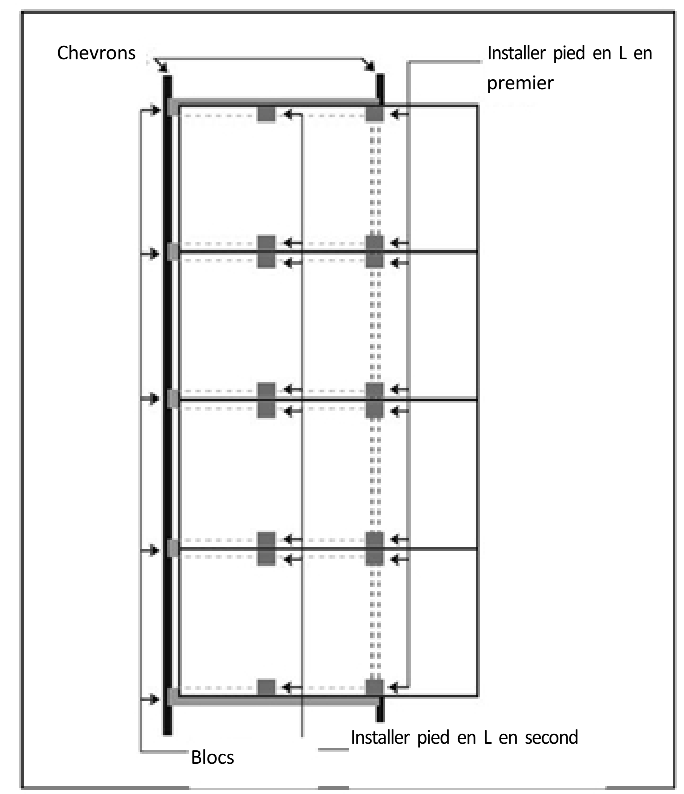


Image 4.21: Disposition avec rails parallèles aux chevrons

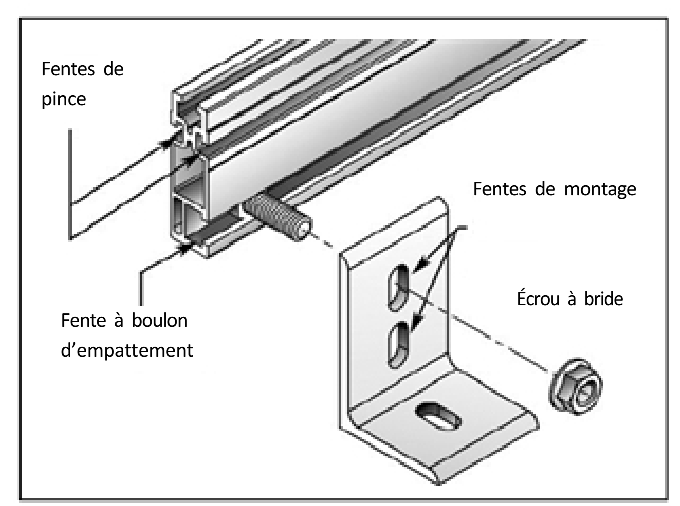


Image 4.22: Liaison pied/rail

[4.4] Installation SolarMount avec pinces et pattes d'empattement

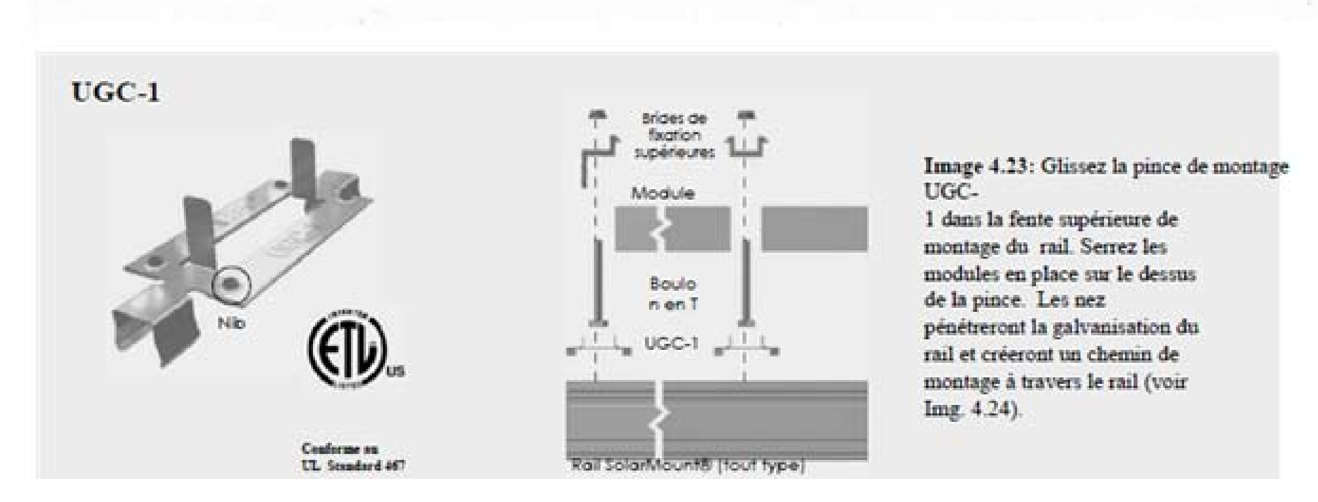
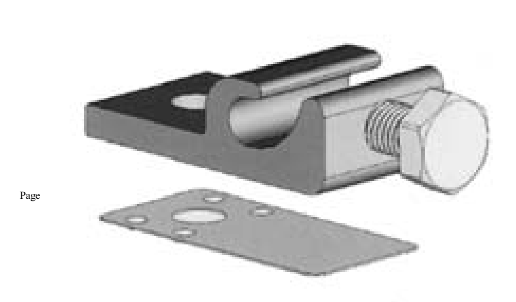


Image 4.23: Glissez la pince de montage UGC-1 dans la fente supérieure de montage du rail. Serrez les modules en place sur le dessus de la pince. Les nez pénétreront la galvanisation du rail et créeront un chemin de montage à travers le rail (voir Img. 4.24).

WEEBLug 6.7

Page



WEEBL 6.7 pour utilisation avec conducteur de taille 6-12 AWG

*Tous les boulons sont ASTM F593 sauf si indication contraire

Image 4.24 : Insérez un boulon dans le rail d'aluminium ou via l'orifice de dégagement dans la rondelle plate d'acier inoxydable. Placez la rondelle d'acier sur le boulon, orienté afin que les embrèvements soient en contact avec le rail d'aluminium. Placez la portion de tenon sur le boulon et la rondelle plate d'acier. Installez la rondelle plate en acier inoxydable, verrouillez la rondelle et l'écrou. Serrez l'écrou usqu'à ce que les embrèvements soient complètement encastrés dans le rail et le tenon. Les embrèvements intégrés crée une liaison mécanique hermétique au gaz, et assure un branchement électrique adéquat entre le rail d'aluminium et le tenon via le WEEB.

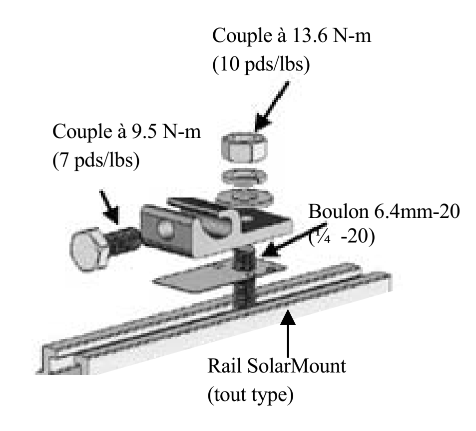
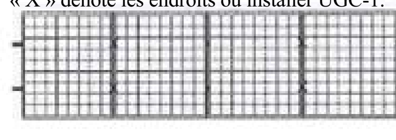
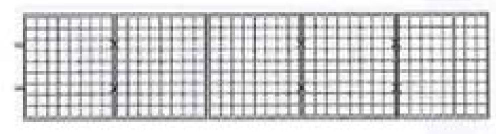


Image 4.25 : Disposition UGC-1 pour nombre pair et impair de modules en rangée. « X » dénote les endroits où installer UGC-1.

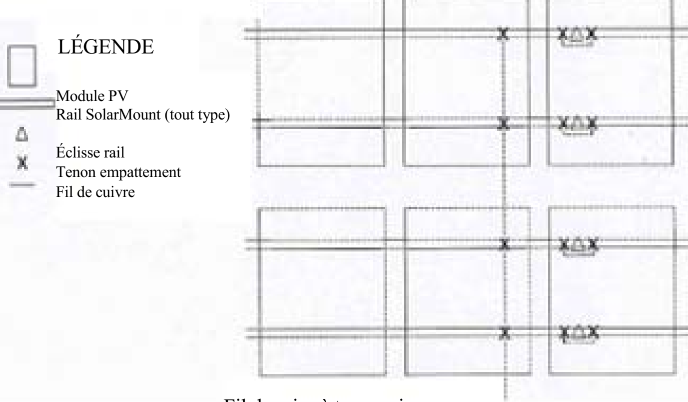


Nombre pair de modules en rangées



Nombre impair de modules en rangées

Image 4.26 : Empattement à fil unique avec rails à éclisse



Fil de mise à terre unique pour panneau entier

Garantie de produit limitée de 10 ans, garantie limitée de finition de 5 ans

Unirac, Inc., garantit à l'acheteur original (« Acheteur ») que le/les produit(s) qu'il fabrique (« Produit ») se trouvant sur le site d'installation original est exempt de défaut de fabrication ou de main d'œuvre pour une période de dix (10) ans, à l'exception de la finition anodisée, qui devra être exempte d'écaillage, de craquelage ou de pulvérulence visible sous des conditions atmosphériques normales pendant une période de cinq (5) ans, à partir de la date la pus ancienne entre 1) la date de l'installation du produit, si effectuée, ou 2) 30 jours après l'achat du produit par l'acheteur original (« Garantie de finition »). La garantie de finition ne s'applique pas pour tout résidu étranger s'étant déposé sur le fini. Toutes les installations dans des conditions atmosphériques corrosives sont exclues. La garantie de finition est NULLE si les pratiques spécifiées dans l'AAMA 609 & 610-02 - « Nettoyage et maintenance du fini d'aluminium architectural » (www.aamanet.org) ne sont pas suivies par l'acheteur. Cette garantie ne couvre pas les dommages causés au produit lors de la livraison, de l'entreposage ou de l'installation.

Cette garantie sera NULLE si l'installation du produit n'est pas effectuée conformément aux instructions d'installation écrites d'Unirac, ou si le produit a été modifié, réparé ou retravaillé de façon non autorisée PAR ÉCRIT au préalable par Unirac, ou si le produit est installé dans un environnement pour lequel il n'a pas été conçu. Unirac ne pourra pas être tenu responsable des dommages indirects, éventuels ou accessoires découlant de l'utilisation du produit par l'acheteur, et ce dans toutes circonstances.
Si au cours de la période de garantie spécifiée, la preuve est raisonnablement faite que le produit est défectueux, alors Unirac remplacera ou réparera le produit défectueux, à son unique discrétion. Une telle réparation ou un tel remplacement devra être jugé satisfaisant, et décharge de toute responsabilité Unirac en lien avec cette garantie limitée. Sous aucune circonstance Unirac ne pourra être tenu responsable de dommages indirects découlant ou étant reliés à l'utilisation par l'acheteur du produit.
Les fabricants d'articles connexes, tels que modules PV et bandes d'étanchéité, pourraient fournir des garanties additionnelles en leur propre nom. La garantie limitée d'Unirac couvre uniquement ses produits, et non les articles connexes.